# SubMonitor

## Installation & Operation Manual








# DECLARATION OF CONFORMITY

| | |
|---|---|
| Application Of Council Directive(s) | 89/336/EEC Electromagnetic Compatibility<br>73/23/EEC Low Voltage |
| Manufacturer's Name \ Address: | Franklin Electric Co., Inc.<br>100 Schaefer Dr.<br>Gas City, IN 46933 |
| European Representative Name: | Dieter Schuch |
| European Representative Address: | Franklin Electric Europa GmbH<br>Gutenberg Strasse 8<br>D-54516 Wittlich<br>Germany |

Model Name: SubMonitor

| | |
|---|---|
| Conformance to Directive(s) Product Standard: | EU Directive **89/336/EEC** using:<br>**EN 55011:1998, A1:1999 & A2:2002**<br>emissions (See Note 1)<br><br>EU Directive **73/23/EEC** using:<br>**EN 61010-1:2001** |
| Equipment Type/Environment: | Equipment for Measurement, Control & Laboratory use Light \ Heavy industrial |

Note(s)
(1) Product meets emission limit/methods of EN 55011 Class B.
Product meets the immunity levels/methods of EN 61326

Year of Manufacture: 2005

We, the undersigned, hereby declare that the equipment specified above conforms to the above Directive(s).

| | |
|---|---|
| Manufacturer<br>**Franklin Electric Co., Inc.** | Legal Representative in Europe<br>**Franklin Electric Europa GmbH** |
| Full Name<br>**Quinn Wise** | Full Name<br>**Dieter Schuch** |
| Position<br>**Sr. Project Engineer** | Position<br>**Product Manager** |
| Place<br>**Bluffton , IN, USA** | Place<br>**Wittlich Germany** |
| Date March 28, 2005 | Date March 28, 2005 |




400 E. Spring Street
Bluffton, IN 46714
Tel: 260-824-2900
Fax: 260-824-2909
www.franklin-electric.com

# Contents



# To Set SubMonitor Language:

After data sync, from monitoring screen,

Select→Menu, press button

Select→5 Detailed Setup, press button

Select→K Change Password, press button

Select→English, press button

Turn knob until the desired language is displayed, press button to set

Select→OK to exit

# SubMonitor Submersible Pump Motor Protection System

Franklin's SubMonitor is an easy to use, programmable protection device for Franklin Electric three-phase submersible motors.

SubMonitor's features provide advanced protection of submersible motors:

- SubMonitor operates over the full range of three-phase motor voltages, 200 - 575 volts, 50 and 60 Hz.
- Operates on motors with service factor current rating of 5 amps through 350 amps - no external current transformers required.
- Protects motors and pumps from overloads, underloads, overvoltage, undervoltage, unbalanced currents, phase loss*, chattering contacts, and phase reversal.
- Operates with a Subtrol-equipped submersible motor to provide motor winding overheat protection.
- Monitors and displays three-phase voltages, three-phase currents, and pump status.
- When a fault occurs, displays the fault conditions and status.
- Records and displays the history of up to 502 fault trip events, plus records changes to programmable parameters.
- Records total pump operating time.
- Features a detachable display unit which may be mounted on the front of a panel for viewing operating status.
- Includes the option of password protection to avoid tampering.
- Easy mounting with DIN rail mounts.
- Totally integrated unit - current transformers are built in.

**Simple Programming**

SubMonitor has been pre-programmed with default settings for submersible motors and pumps. Set-up is as simple as setting the motor ratings - voltage, Hertz, and SF max amps.

Additional programming options can be selected if desired to customize the features and levels of protection. See page 7 for an overview of the menu structure and page 12 for a full list of programmable options.

All programming set-up can be made prior to installing at the field site by connecting 230 volts single-phase between voltage inputs L1, L2 and L3 of SubMonitor (jumper between L2 and L3) and entering the motor data and any other options.

* Phase loss is a severe case of current unbalance. Reported unbalance trips are due to phase loss when current on one of the legs (noted in the data log) is very small, or when the current unbalance function has been disabled.

# SubMonitor

Reset Switch

Inputs (L1, L2, L3)

Fault Light (Base)

Base Unit

Control Circuit Terminals

Alarm Circuit Terminals

Integrated Sensor Coils

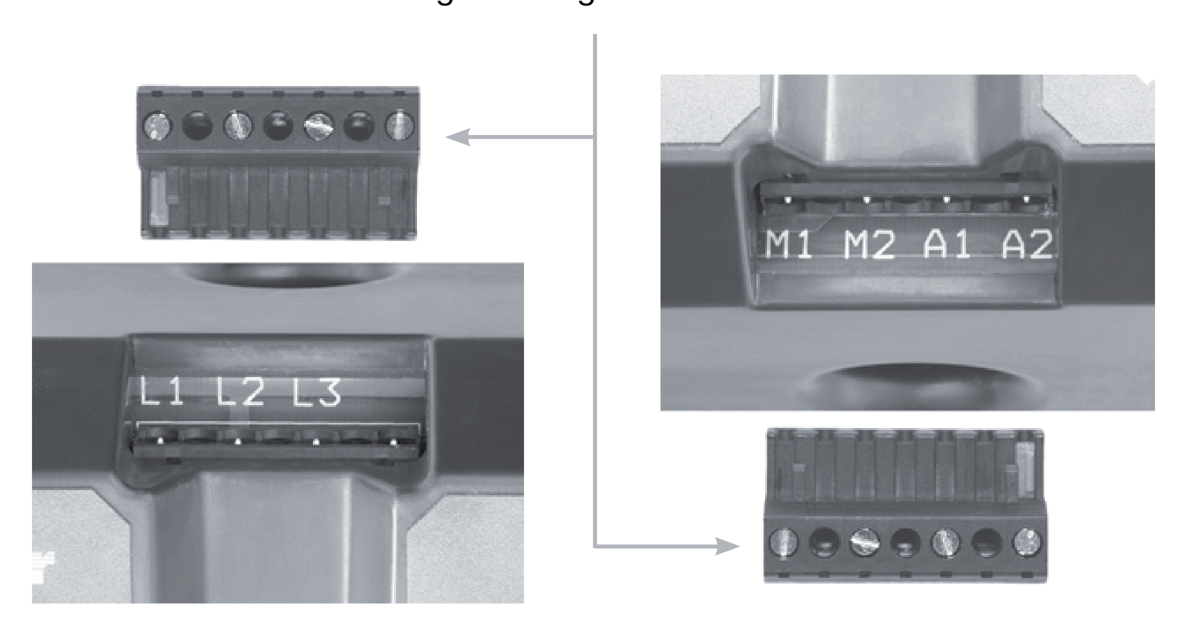
Fault Light (Display)

4 Line Digital Display

Menu Selector Switch

Detachable Display Unit

Plug-in Wiring Connectors



# Installation

**WARNING:** Hazardous Voltage.
Electrical shock can cause death or serious personal injury.

This equipment should be installed by technically qualified personnel. Failure to install in compliance with national and local electrical codes and within Franklin Electric recommendations may result in electrical shock or fire hazard, unsatisfactory performance, or equipment failure.

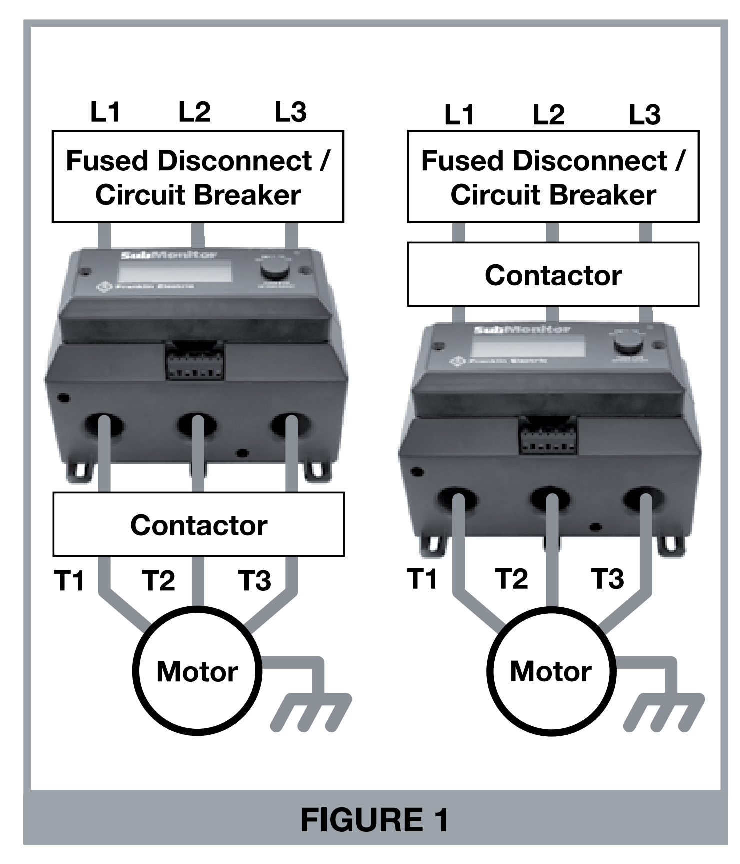



FIGURE 1

SubMonitor L1, L2 and L3 Connections must be made on the line side of the contactor as shown

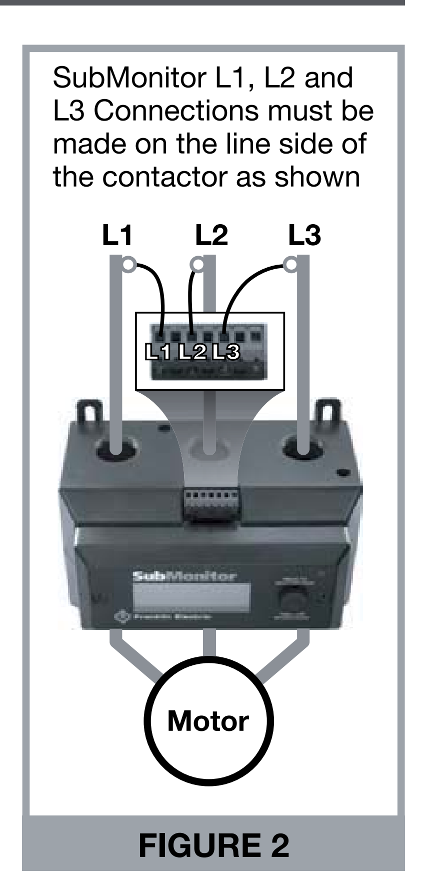



FIGURE 2

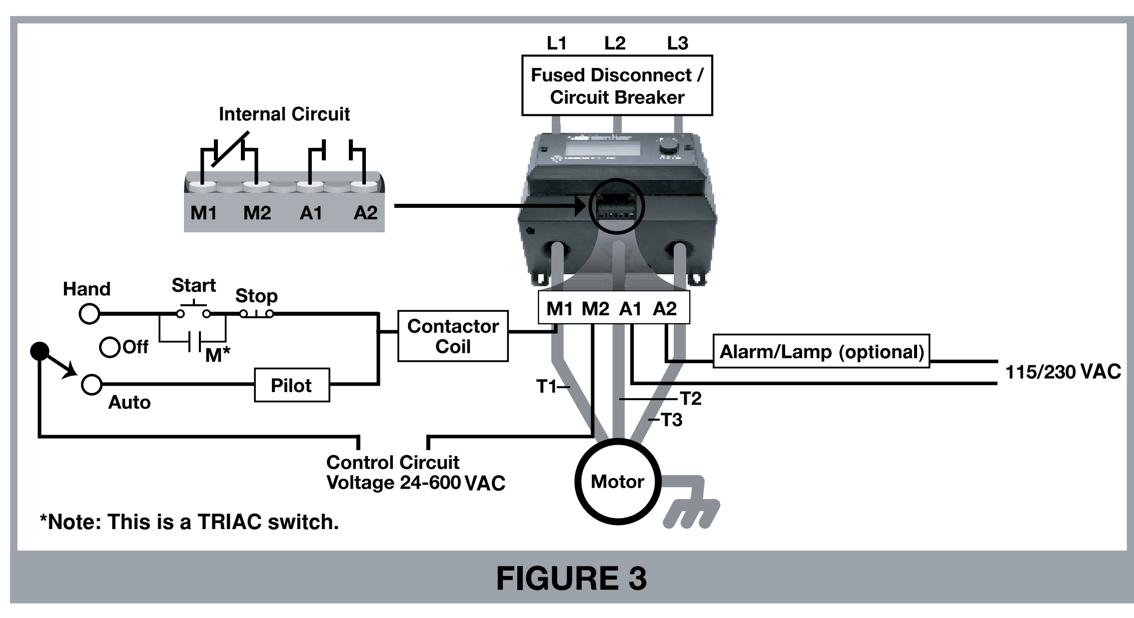



FIGURE 3

**SubMonitor Wiring**

1. Read this section of the manual thoroughly.
2. Disconnect power & verify that power is off before installing SubMonitor.
3. Install SubMonitor as illustrated in the wiring diagram in Figure 1. SubMonitor may be mounted above or below the contactor as shown. To use the DIN rail mount, first attach the DIN rail clip to the bottom of the base unit. Then secure the SubMonitor to the DIN rail. Attach the top rail first, then apply downward pressure until the bottom rail snaps into place.
4. Connect three phase power leads to the plug-in connector L1, L2, and L3 terminals as shown in Figure 2. Wire strip length is 5/16" (8mm). **The L1, L2, L3 connections must be made to the line side of the contactor passing through the sensor coils as shown in Figure 2.** (This is because the overheat signal from the motor must first pass through the sensor coils, then into the L1, L2, and L3 terminals of SubMonitor).
5. Connect the control circuit wires to the M1 and M2 plug-in connector terminals, and signal circuit wires to the A1 and A2 plug-in connector terminals (Figure 3). Tighten all terminals to 4.5 in-lbs and install the plug-in connectors into SubMonitor (plugs are keyed to avoid misconnection).
6. Pass the T1, T2, and T3 motor power leads through the sensor coils in the base unit.
7. **NOTE:** 6-lead Wye-Delta motors - for a 6-lead motor with a Wye-Delta control panel, each sensor coil must encircle a pair of leads which connect to the same line in the delta connection, such as T1-T6; T2-T4 or T3-T5.
8. As an option, the SubMonitor display unit is detachable and can be mounted on the exterior of the panel door (requires a small punch-out and two screw holes). Use the extension cable provided in the kit to connect the base unit to the display unit.

**Lightning Arrestor**

1. Install the lightning arrestor and connect line leads to the line side of the contactor as shown in Figure 4.
2. The lightning arrestor ground lead must be connected to water strata ground to provide suitable surge protection. Connect metal-to-metal to well casing, drop pipe, or to the submersible motor with wire the same size as drop cable wires.

**NOTE:** Refer to Franklin Electric Submersible Motor Application, Installation and Maintenance (AIM) manual for further discussion of lightning protection.

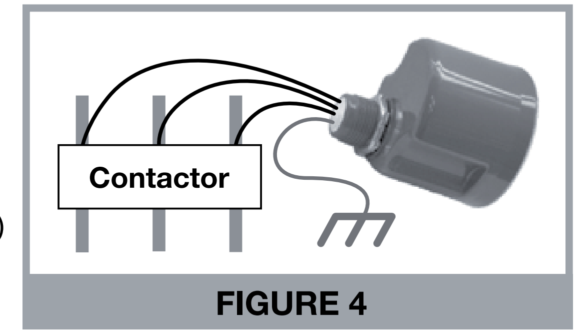



**FIGURE 4**

# Quick Guide to Setup

Points 1 through 3 below describe navigation: how to get around among the two menus and several screens. Point 4 describes how to change a parameter.

1. On initial power-up, ***the control circuit will be locked out until the motor voltage and SF Amps are set***. After a 30 second delay while data sync is completed, the monitor screen will report SF Amps Set Too High: Locked Out*. Notice →MENU in the lower right corner—the arrow indicates that pressing the knob will take you to the menu Basic Setup.
2. From Basic Setup, rotate to Select Motor and press, and you will arrive at the Select Motor screen where you can set motor Hz, volts, and SF Amps (read point 4 below). Set the SF Amps to match the motor SF Max Amps by adjusting each digit individually. When you are done with this screen, rotate to →OK and press, thereby going back to Basic Setup.
3. Note that selecting Detailed Setup takes you to a longer menu with items that are lettered. Select Back: Basic Setup to return to Basic Setup. Refer to charts on page 7 and page 12 for structure and available options of menus.
4. When you are on a selected screen of either Basic Setup or Detailed Setup and you want to change a setting:
   a. Rotate the knob until the arrow points to the item to be changed.
   b. Press the knob and the arrow will blink. Turning the knob now changes the value of the item.
   c. When the item is correctly adjusted, press the knob and the arrow stops blinking.
   d. You can now rotate the knob to another item on the screen. Selecting →OK returns you to the parent menu.

SubMonitor is now set up to protect your motor and pump, and will allow the motor to start when you return to the Monitor screen and select Manual Reset. After any Manual Reset there is a one minute off-time delay before the motor starts.

Note that the signal circuit and red Fault LED are ON until the motor data is entered and Manual Reset is pressed.

* **Phase Reversal**—SubMonitor has a built in phase sequence meter. If initial power up displays Phase Reversal, the incoming voltage at SubMonitor's L1,L2, L3 terminals is negative sequence, and the contactor is locked out until the phase sequence is corrected.

Figure 2 on page 4 shows SubMonitor inputs L1, L2, and L3 connected to motor leads T1, T2, and T3 respectively. While this order is not critical for operation of SubMonitor, it should provide proper motor rotation with positive sequence line voltage.

# Additional Programmable Options

The table on page 12 shows the parameters that may be changed in the Basic Menu and Detailed Menu screens, including the default settings.

**Monitor Display**

```
Volts    460   462   460
Amps      62    63    61
Pump Running
                   →Menu
```

**Basic Setup Display**

```
Basic Setup
→5 Detailed Setup
 6 Return to Monitor
 1 Enter Password
 2 Select Motor
 3 Underload Trip
 4 Overload Trip
```

**Detailed Setup Menu**

```
Detailed Setup
 L Restore Defaults
→M Back: Basic Setup
 A Underload Trip
 B Overload Trip
 C Unbalance Trip
 D Overheat Trip
 E Overvoltage Trip
 F Undervoltage Trip
 G False Start Trip
 H Restarts
 I Time Delays
 J Data Logging
 K Changes Password
```

**Basic Setup Display**

```
Basic Setup
 5 Detailed Setup
→6 Return to Monitor
 1 Enter Password
 2 Select Motor
 3 Underload Trip
 4 Overload Trip
```

```
Volts    460   462   460
Amps      62    63    61
Pump Running
                   →Menu
```

**Monitor Display**

# Password

1. The password is factory preset to 0 0 0, which **disables** the password protection. With the password protection disabled, all functions in the menus can be changed by any user.
2. If the password protection is **enabled, all** parameters in the menus can be viewed but not changed until the correct password is entered.
3. Using the password function:
    a. Go into the Detailed Setup menu and select Change Password. Enter the three digits of the password sequentially left to right, just like a combination lock. Select >OK to return to the Detailed Setup menu.

    b. Go to the Basic Setup menu and select Enter Password. Enter the password sequentially left to right.
4. If you forget your password, refer to the Enter Password screen which shows a password code. You may call the FE Hotline at 1-800-348-2420 to convert the code into your three digit password.
5. The password resides in the Base Unit. If you change display units, you will need to know the password that was used with the base unit.
6. If you wish to disable the password protection:
    a. Go to Enter Password in the Basic Setup menu. Enter the correct password.

    b. Go to Change Password in the Detailed Setup menu. Enter the password 0 0 0 sequentially left to right.
7. When a correct password has been entered, changes can be made for the next 20 minutes. To get another 20 minutes, re-enter the password.
8. The 20 minute valid password interval is terminated if power is disconnected.
9. If the password protection is enabled, the Event History can be reviewed after entering the correct password.

# Event History

**Information Logged**

Up to 502 events can be logged and stored in the display unit in a rolling data set. Information stored includes:

- Event (trip fault, power interruption, etc)
- Time of event (pump run time)
- 3 motor currents
- 3 line voltages

**Reviewing Events**

- Before events can be reviewed, a valid password must be entered (if the password is other than 0 0 0).
- Each event is represented by one screen of information.
- Each event is numbered (0-511).
- Each event has a time stamp displayed in days (0-1165), hours (0-23), minutes (0.0-59.9).The time stamp displayed is the total pump run time.
- You can sequence through the events by turning the knob; CCW goes backward in time, CW goes forward in time.
- Entering the Event Review system is itself an event that is logged. This event provides the Total (pump) Run Time. This will be the first event shown upon entry into the Event History, and is identified as "Total Run Time".

**Events Logged**

- Total Run Time (always the most recent event)
- Power Up Delay (records power interruptions)
- Tripped : Underload
- Tripped : Overload
- Tripped : Unbalance
- Tripped : Overheat
- Tripped : Overvolt
- Tripped : Undervolt
- Tripped : FalseStart
- Manual Reset
- Protection Change (Trip Point, etc.) (New protection data recorded)
- Defaults Restored (New protection data recorded)
- Motor Change (Hz, Volt, SFA) (New motor data recorded)

When "detailed" logging mode is selected, every switch event and timed reset is recorded. This mode is typically used only for detailed system troubleshooting. Additional events logged:

- Timed Reset (Motor Start by SubMonitor)
- Switch On (Motor Start by External Control)
- Switch Off (Motor Stop by External Control)

# Key to Parameters in Event History

Whenever a setting is changed in the menu, the change is recorded in the event history as a Parameter Change. The parameter that was changed is identified with a parameter number per the following table, and the new setting is recorded.

| Parameter Number | Description |
|---|---|
| 0 | Motor Rated Frequency |
| 1 | Motor Rated Voltage |
| 2 | Motor SFA - hundreds digit |
| 3 | Motor SFA - tens digit |
| 4 | Motor SFA - ones digit |
| 5 | Motor SFA - tenths digit |
| 7* | Trip Enable Flags |
| 8* | Auto Restart Flags |
| 9 | Number of Underload Restarts |
| 10 | Number of Other Restarts |
| 11 | Time Between Starts |
| 12 | Power-Up Time Delay |
| 13 | Underload Trip Point |
| 14 | Timeout for Underload Trip |
| 15 | Overload Trip Point |
| 16 | Timeout for Overload Trip |
| 17 | Unbalance Trip Point |
| 18 | Timeout for Unbalance Trip |
| 19 | Timeout for Overheat Trip |
| 20 | Overvoltage Trip Point |
| 21 | Timeout for Overvoltage Trip |
| 22 | Undervoltage Trip Point |
| 23 | Timeout for Undervoltage Trip |
| 24 | Number of False Starts |
| 25 | Timeout for False Start Trip |

* Flags are binary format (ie. 1101001) where 1=enabled; 0=disabled. Order of flags: underload, overload, unbalance, overheat, overvoltage, undervoltage, false start.

For example, for flags 1101001:

Underload, overload, overheat, and false start trips are enabled.
Unbalance, overvoltage, and undervoltage trips are disabled.

# Other Features

### Reset

The SubMonitor will not allow a reset for several minutes after a fault trip, depending on the programmed reset time and fault mode. This allows time for the motor to cool before it is restarted after a problem has occurred. Any Manual Reset causes the motor to restart in exactly one minute.

### Operation without the Display Unit

After the `Select Motor` parameters are entered (volts, Hz, and SF Amps), the base unit of SubMonitor provides full motor protection even when the Display Unit is disconnected.

When operating with a Base Unit only:

- A “run enable” condition is indicated by a green LED
- A trip condition is indicated by a red Fault LED
- Manual reset is initiated by pressing the Reset Switch
- The Event History is not recorded (total run time is recorded).

# Special Conditions

**Note:** The SubMonitor **is not** compatible with variable frequency drives, electronic phase converters, or solid state soft starters. These devices will cause nuisance tripping of the motor overheat fault, or may cause damage to SubMonitor components.

Reduced voltage starters may be used with SubMonitor if they are bypassed during normal running condition (Figure 5), and if the starting time does not exceed 3 seconds.

**Power Factor or Surge Capacitor**—across-the-line capacitors for either power factor correction or surge protection may be used with SubMonitor. If used, these capacitors must be connected to the power supply lines before these lines pass through the SubMonitor sensor coil windows or motor overheat protection may be lost.

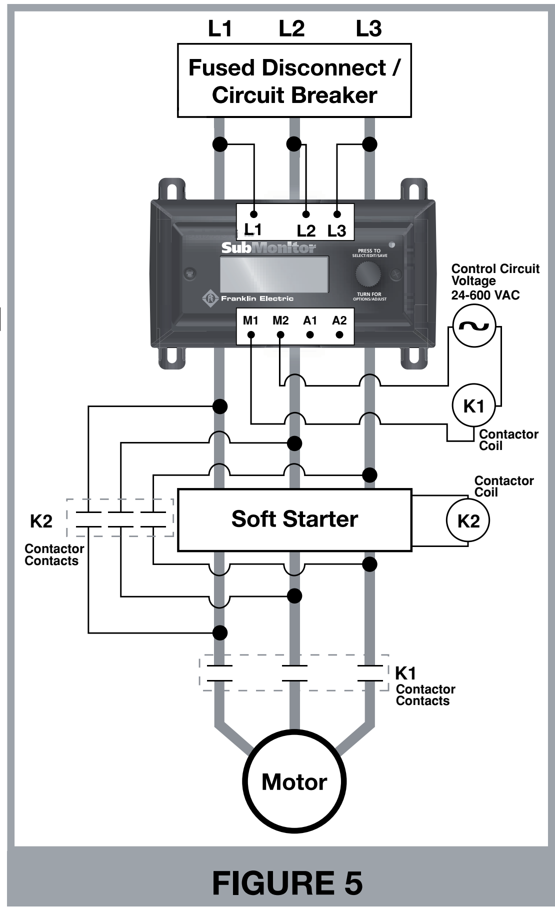



FIGURE 5

**Note:** At installations where the line voltage is typically 100 to 110% of nominal, it may be necessary to increase the default underload trip setting to fully protect the system against underload conditions.

# Programmable Options

| | Trip Point Settings | | | | | | Timeout Settings | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Adjustable Range | | | | | Adjustable Range | | | |
| **General Parameters** | Default (On / Off) | Default Setting | Min | Max | Increment | | Default Setting | Min | Max | Increment | minutes / seconds |
| Restart Attempts - Underload | On | 3 | 0 | 10* | 1 | Restarts | | | | | |
| Restart Attempts - All Other | On | 3 | 0 | 10* | 1 | Restarts | | | | | |
| Time Between Starts | | | | | | | 1 | 0 | 10 | 1 | min |
| Power Up Delay | | | | | | | 30 | 10 | 120 | 10 | sec |
| **Specific Parameters** | | | | | | | | | | | |
| Underload | On | 75% | 30% | 100% | 5% | of SFA | 30 | 10 | 120 | 10 | min |
| Overload | On | 115% | 80% | 125% | 5% | of SFA | 10 | 5 | 60 | 5 | min |
| Undervoltage | On | 90% | 80% | 90% | 2% | of Vrated | 1 | 1 | 15 | 1 | min |
| Overvoltage | On | 110% | 110% | 120% | 2% | of Vrated | 1 | 1 | 15 | 1 | min |
| Current Unbalance | On | 5% | 2% | 10% | 1% | | 10 | 5 | 60 | 5 | min |
| Overheated Motor | On | | | | | | 10 | 5 | 60 | 5 | min |
| False Start (Chattering) | On | 10 | 3 | 15 | 1 | starts in 10 sec. | 1 | 1 | 15 | 1 | min |

* Unlimited restarts (⁜⁜) may also be selected.




# Troubleshooting

| Fault Message | Problem / Conditions | Possible Cause |
|---|---|---|
| SF Amps Set Too High | SF Amps setting above 350 Amps | Motor SF Amps not entered |
| Phase Reversal | Reversed incoming voltage phase sequence | Incoming power problem |
| Overrange | Measured voltage or current is exceeding the selected motor settings | Wrong Motor Voltage or SFA Setting |
| | | Excessively high line voltage or motor current |
| Underload | Normal line current | Wrong SF Max Amps setting |
| | Low line current | Over pumping well |
| | | Clogged pump intake |
| | | Closed valve |
| | | Loose pump impeller |
| | | Broken shaft or coupling |
| | | Phase loss |
| Overload | Normal line current | Wrong SF Max Amps setting |
| | High line current | High or low line voltage |
| | | Ground fault |
| | | Pump or motor dragging |
| | | Motor stalled or bound pump |
| Overheat | Motor temperature sensor has detected excess motor winding temperature | High or low line voltage |
| | | Motor is overloaded |
| | | Excessive current unbalance |
| | | Poor motor cooling |
| | | High water temperature |
| | | Excessive electrical noise (VFD in close proximity) |
| Unbalance | Current difference between any two legs exceeds programmed setting | Phase loss |
| | | Unbalanced power supply |
| | | Open delta transformer |
| Overvoltage | Line voltage exceeds programmed setting | Unstable power supply |
| Undervoltage | Line voltage below programmed setting | Poor connections in motor power circuit |
| | | Unstable or weak power supply |
| False Starts | Power has been interrupted too many times in a 10 second period | Chattering contacts |
| | | Loose connections in motor power circuit |
| | | Arcing contacts |

# Maintenance

| Symptom | Possible Cause or Solution |
|---|---|
| SubMonitor Dead | If the line voltage is correct at the SubMonitor's L1, L2 and L3 terminals and the display is blank, remove display and check cable connections. If cable connections are ok, then SubMonitor is malfunctioning. |
| SubMonitor's Screen Does Not Change from Franklin Electric Screen | Check for a broken or disconnected communications cable from base to display. If cable is ok, then SubMonitor is malfuctioning. |
| Display reads "Phase Reversal" | SubMonitor has a built-in phase sequence meter to assure once properly installed, a change in incoming power sequence cannot cause the pump to run backwards. If the display reads "Phase Reversal" the SubMonitor thinks the motor will run in the wrong direction. |
| | On a new installation, after verifying proper motor rotation, switch power leads L1 and L2 on top of the SubMonitor. DO NOT CHANGE THE MOTORS LEADS. |
| | On an old installation that was working fine, verify proper motor rotation and/or switch motor leads T1 and T2 at the starter as needed. DO NOT CHANGE THE SUBMONITOR POWER LEADS. |
| Tripped Light On | Whenever the pump is off as a result of SubMonitor protective function, the red tripped LED (light) on the display and base will turn on. |
| Control Circuit Fuse Blows | With power turned off, check for a shorted contractor coil or a grounded control circuit lead. The coil resistance should be at least 10 ohms and the circuit resistance to panel frame should be over 1 megohm. A standard or delay-type 1.5 Amp fuse should be used. |
| SubMonitor Contactor Will Not Close | If proper voltage is at the control coil terminals when controls are operated to turn the pump on, but the contactor does not close, turn off power and replace the coil. If there is no voltage at the coil, trace the control cirucit to determine if the fault is in the fuse, wiring or panel operating switches. This tracing can be done by first connecting a voltmeter at the coil terminals and then moving the meter connections step by step along each circuit to the power source, to determine at which component the voltage is lost. |
| Contactor Hums or Chatters | Check that coil voltage is within 10% of rated voltage. If voltage is correct and matches line voltage, turn off power and remove the contactor magnetic assembly to check for wear, corrosion or dirt. If voltage is erratic or lower than line voltage, trace the control circuit for faults similar to the previous item, but looking for a major drop in voltage rather than its complete loss. |
| Contactor Opens When Start Switch is Released | Check that the small interlocks switch on the side of the contactor closes when the contactor closes. If the switch or circuit is open, the contactor will not stay closed when the selector switch is in HAND position. |
| Contactor Closes But Motor Doesn't Run | Turn off power. Check the contactor contacts for dirt, corrosion and proper closing when the contactor is closed by hand. |

# Specifications

## Electrical

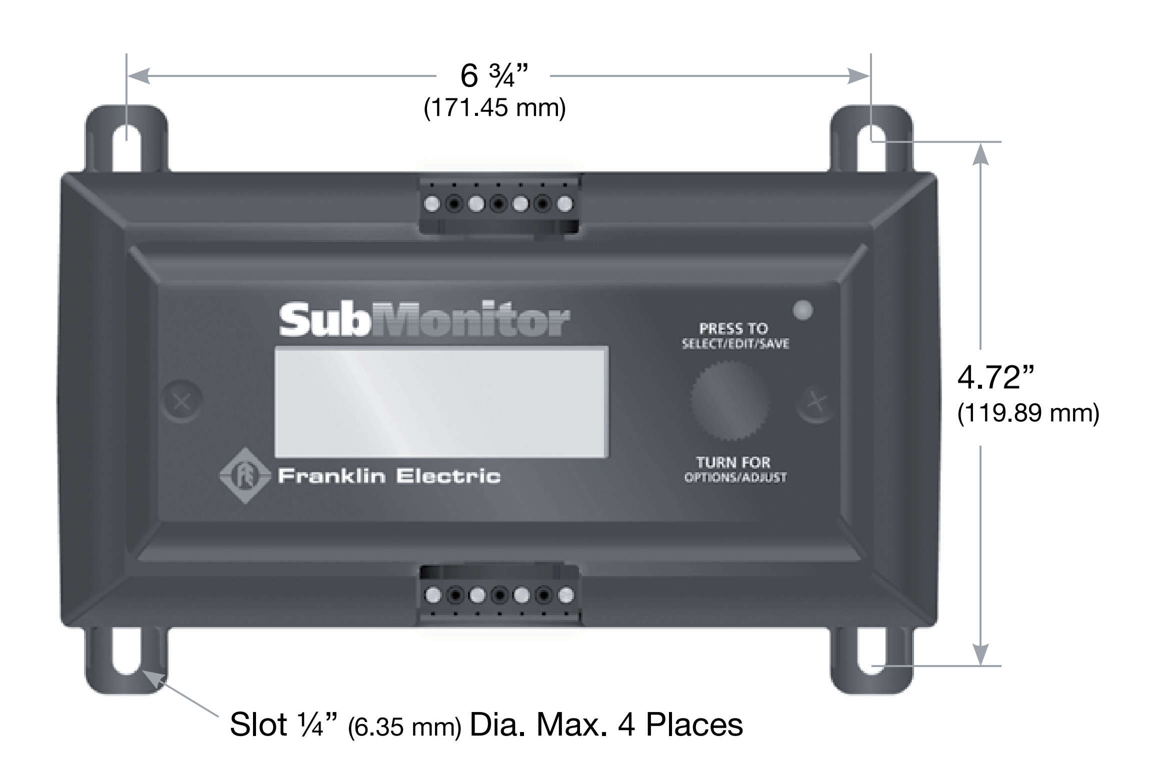
| | |
|---|---|
| Input Voltage | 3-Phase 190-600 VAC |
| Frequency | 50 Hz or 60 Hz |
| Motor SF (Max) Amps Range | 5 amps to 350 amps |
| Maximum Conductor Size Through Sensors | 0.92" diameter, #0000 AWG Max<br>23 mm diameter, 95 $mm^2$ gauge max |
| Measurement Accuracy * | |
| Voltage | 1% ± 1 digit |
| Current | 1% ± 1 digit |
| Trip Time - Locked rotor, underload, overload, overheat, unbalance, overvoltage, undervoltage | 3 seconds |
| Input Current, L1, L2, L3 | 0.15 amps |
| Control Circuit Rating | 1.5 amp AC, up to 600 volts |
| Signal Circuit Rating | 1 amp AC, up to 250 volts<br>Incandescent lamp, 100 watts max |
| Agency Approvals | UL 508 classification NKCR, NKCR7 file E160632<br>cUL |
| Standards Met | |
| Surge | ANSI/IEEE C62.41 |
| Electrical Fast Transient | IEC 1000-4-4 Level 4, 4kV |
| ESD | IEC 1000-4-2 Level 3, 6kV |

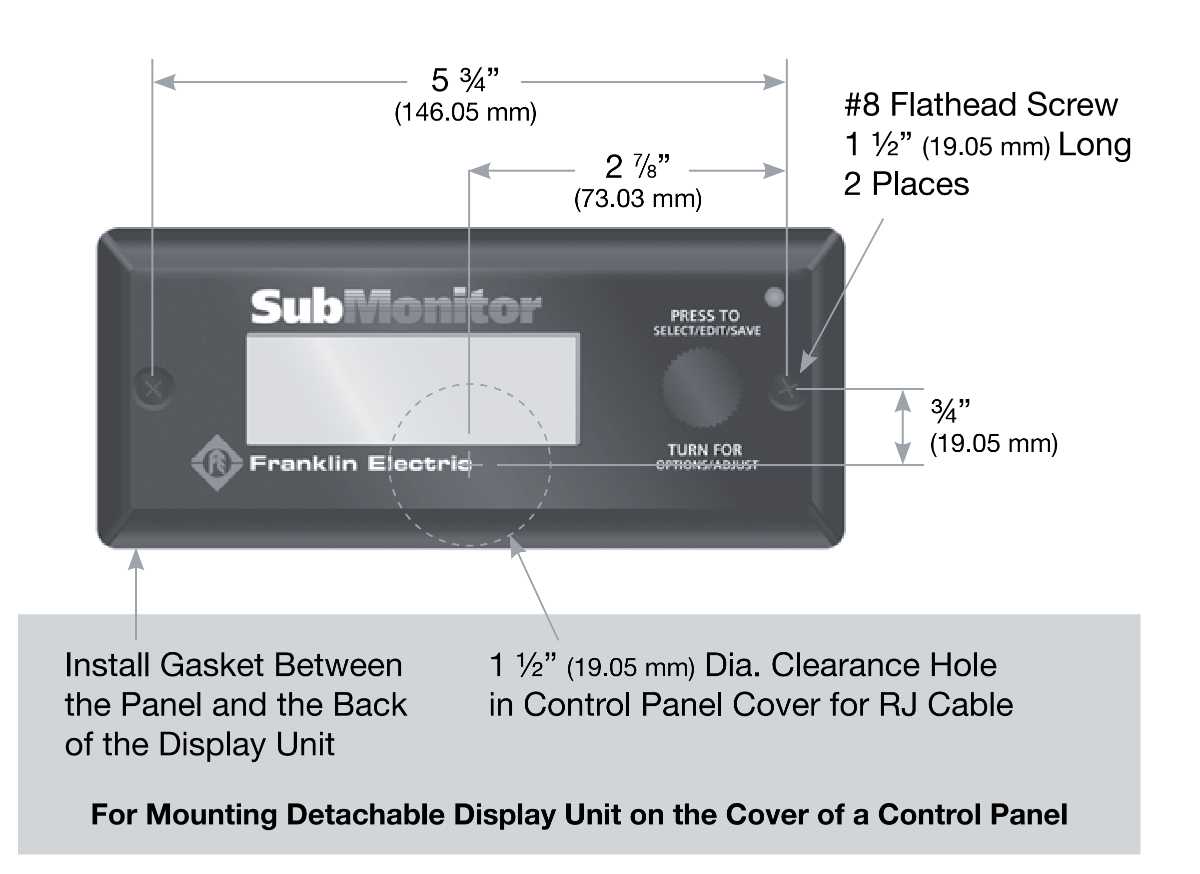
## Mechanical

| | |
|---|---|
| Dimensions (WxHxD) | |
| Base Unit | 8.0" x 5.35" x 4.3" (20.3 x 13.6 x 10.9 cm) |
| Display Unit | 7.0" x 3.0" x 1.4" (17.8 x 7.6 x 3.6 cm) |
| Total Unit | 8.0" x 5.35" x 5.7" (20.3 x 13.6 x 14.5 cm) |
| Weight | |
| Base Unit | 46 oz (1.3 kg) |
| Display Unit | 7 oz (0.2 kg) |
| Total Unit | 53 oz (1.5 kg) |
| Operating Temperature Range | -20 °C to +60 °C |
| Storage Temperature Range | -30 °C to +80 °C |
| Relative Humidity | 10-95% non-condensing |
| Protection Class | |
| Display Unit | NEMA 3R |
| Base Unit | NEMA 1 |

* When Strong radio frequency energy is present, SubMonitor measurement accuracy (voltage and current) is ± 3%. Contact Franklin Electric technical support for assistance with these types of installations.

# Mounting Dimensions




**For Mounting Detachable Display Unit on the Cover of a Control Panel**

# Notes

**TOLL-FREE HELP FROM A FRIEND**
**Franklin Electric**
**Submersible Service Hotline**
**800-348-2420**

# SubMonitor

## دليل التركيب والتشغيل








# إعلان التوافق

| | |
|---|---|
| تطبيق توجيه (توجيهات) المجلس | التوافق الكهرومغناطيسي طبقًا للتوجيهات الأوروبية 89/336/EEC<br>الجهد الكهربي المنخفض طبقًا للتوجيهات الأوروبية 73/23/EEC |
| اسم/عنوان الشركة المصنّعة: | Franklin Electric Co., Inc.<br>100 Schaefer Dr.<br>Gas City, IN 46933 |
| اسم الممثل الأوروبي: | Dieter Schuch |
| عنوان الممثل الأوروبي: | Franklin Electric Europa GmbH<br>Gutenberg Strasse 8<br>D-54516 Wittlich<br>Germany |
| اسم الطراز: SubMonitor | |
| التوافق مع توجيهات معيار المنتج: | توجيه الاتحاد الأوروبي **89/336/EEC** باستخدام:<br>**EN 55011:1998** و**A1:1999** و**A2:2002**<br>الانبعاثات (راجع الملحوظة الأولى)<br><br>توجيه الاتحاد الأوروبي **73/23/EEC** باستخدام::<br>**EN 61010-1:2001** |
| نوع/بيئة الجهاز: | جهاز للقياس والتحكم والاستخدام المعملي في الصناعات الخفيفة/الثقيلة |

ملاحظة (ملاحظات)
(١) يتوافق هذا المنتج مع حدود/أساليب الانبعاث للمعيار EN 55011 الفئة ب.
كما يتوافق المنتج أيضًا مع مستويات/أساليب المقاومة للمعيار EN 61326

سنة التصنيع: ٢٠٠٥

نقر، نحن الموقعين أدناه، بتوافق هذا الجهاز المحدد أعلاه مع التوجيه (التوجيهات) الموضح أعلاه.

| الشركة المصنّعة | الممثل القانوني في أوروبا |
|---|---|
| **Franklin Electric Co., Inc.** | **Franklin Electric Europa GmbH** |
| الاسم الكامل<br>**كوين وايز** | الاسم الكامل<br>**ديتر سوتش** |
| الوظيفة<br>**كبير مهندسي المشروع** | الوظيفة<br>**مدير مشروع** |
| المكان<br>**بلوفتون، ولاية إنديانا، الولايات المتحدة** | المكان<br>**وتليتش، ألمانيا** |
| التاريخ، ٢٨ مارس ٢٠٠٥ | التاريخ، ٢٨ مارس ٢٠٠٥ |

**Franklin Electric**
400 E. Spring Street
Bluffton, IN 46714
هاتف: 260-824-2900
فاكس: 260-824-2909
www.franklin-electric.com

# المحتويات



# نظام حماية محركات
# المضخات القابلة للتشغيل المغمور SubMonitor

يعد الجهاز SubMonitor الذي تقدمه Franklin جهاز حماية قابلاً للبرمجة وسهل الاستخدام ومخصصًا للمحركات الكهربائية ثلاثية الأطوار القابلة للتشغيل المغمور من Franklin Electric.

توفر ميزات جهاز SubMonitor حماية متقدمة للمحركات القابلة للتشغيل المغمور:

- يعمل SubMonitor على النطاق الكامل للجهود الكهربية للمحركات ثلاثية الأطوار، ٢٠٠ - ٥٧٥ فولت، ٥٠ و٦٠ هرتز.
- يعمل على المحركات التي بها خاصية التشغيل على تيار أعلى من الحمل الكامل بما يتروح بين ٥ أمبير و٣٥٠ أمبير - دون الحاجة إلى وجود محولات تيار خارجية.
- يعمل على حماية المحركات والمضخات من الأحمال الزائدة والأحمال المنخفضة والجهد الزائد والجهد المنخفض بشكل مفاجئ والتيارات غير المتوازنة، وفقدان الطور *، والاحتكاكات التي تصدر صريرًا، وتعاكس الطور.
- نم ةيامح ريفوتل Subtrol ـب دوزم رومغملا ليغشتلل لباق كرحم عم لمعي كرحملا نارود ةجيتن ةطرفملا ةنوخسلا.
- يقوم بمراقبة وعرض الجهود الكهربية ثلاثية الأطوار والتيارات ثلاثية الأطوار إلى جانب حالة المضخة.
- عند حدوث خطأ، يقوم بعرض ظروف الخطأ وحالته.
- يقوم بتسجيل وعرض محفوظات تصل إلى ٥٠٢ من أحداث الأخطاء أثناء الدوران، إلى جانب تسجيل التغييرات التي تجرى على المعلمات القابلة للبرمجة.
- يقوم بتسجيل الوقت الإجمالي لتشغيل المضخة.
- مزود بوحدة عرض قابلة للفصل يمكن تثبيتها في مقدمة اللوحة لعرض حالة التشغيل.
- مزود بخيار الحماية باستخدام كلمة مرور لتجنب العبث به.
- سهولة التثبيت مع حوامل قضيب الانزلاق العلوي.
- وحدة متكاملة تمامًا - مزودة بمحولات تيار مضمّنة.

**سهولة البرمجة**

تمت برمجة SubMonitor بشكل مسبق بالإعدادات الافتراضية للمحركات والمضخات القابلة للتشغيل المغمور. وتتسم عملية الإعداد بسهولة تشبه سهولة ضبط قيم المحرك - مثل قيم الجهد الكهربي والتردد وتيار خاصية العمل أعلى من الحمل الكامل.

ويمكن تحديد خيارات برمجة إضافية حسب الرغبة لتخصيص ميزات الحماية ومستوياتها. راجع الصفحة السابعة لإلقاء نظرة عامة على هيكل القائمة وكذلك الصفحة الثانية عشرة للحصول على قائمة كاملة بالخيارات القابلة للبرمجة.

يمكن إجراء كافة إعدادات البرمجة قبل تركيب الجهاز في الموقع الميداني من خلال توصيل جهد أحادي الطور يبلغ ٢٣٠ فولت بين مداخل الجهد الكهربي L1 وL2 وL3 في جهاز SubMonitor (وصلة العبور بين L2 وL3) وإدخال بيانات المحرك وأية خيارات أخرى.

* فقدان الطور هو حالة خطيرة لعدم اتزان التيار. وتعزى الأخطاء الناتجة من عدم اتزان التيار التي يتم تسجيلها إلى فقدان الطور عندما يكون التيار على إحدى القوائم (مدون في سجل البيانات) صغيرًا للغاية، أو عندما يتم تعطيل وظيفة عدم اتزان التيار.

## إعداد اللغة لجهاز SubMonitor:

بعد مزامنة البيانات، ومن شاشة المراقبة،

حدد Menu← (قائمة)، ثم اضغط على الزر

حدّد 5 Detailed Setup← (الإعداد التفصيلي ٥)، ثم اضغط على الزر
حدّد K Change Password← (تغيير كلمة المرور K)، ثم اضغط على الزر

حدّد English← (الإنجليزية) ثم اضغط على الزر

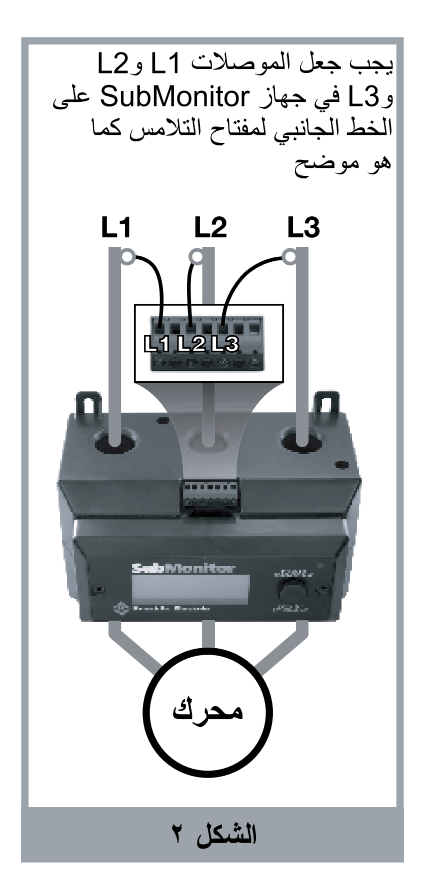
أدر المقبض حتى يتم عرض اللغة المطلوبة، ثم اضغط الزر لتعيينها
حدّد OK← (موافق) للخروج

SubMonitor

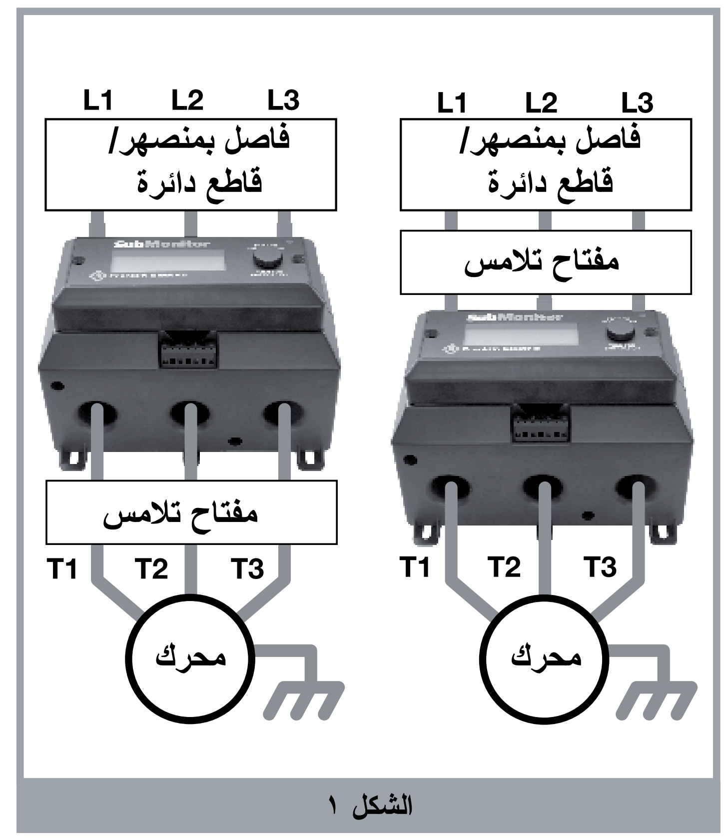
# التركيب

**تحذير:** جهد كهربي خطير.
قد تؤدي الصدمة الكهربية إلى الوفاة أو وقوع إصابات شخصية خطيرة.

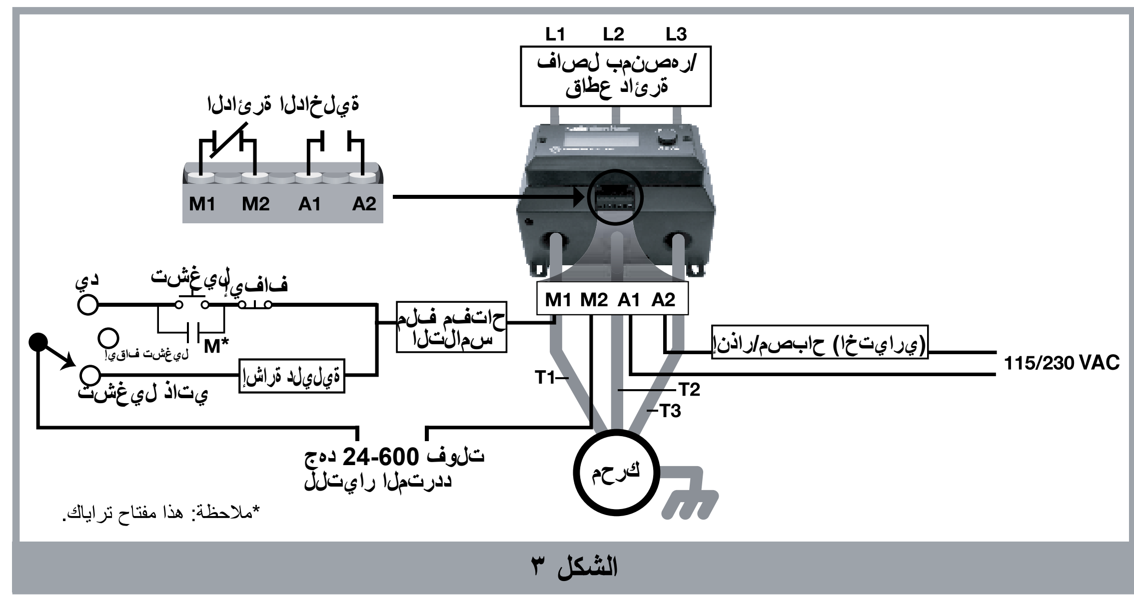
يجب تركيب هذا الجهاز بواسطة عامل فني مؤهل. قد يؤدي الإخفاق في التركيب بما يتفق مع قوانين الكهرباء المحلية والوطنية وفي حدود توصيات شركة Franklin Electric إلى وقوع صدمة كهربية أو خطر اندلاع الحريق، أو أداء غير مرضٍ للجهاز أو عطل في الجهاز.




الشكل ٢



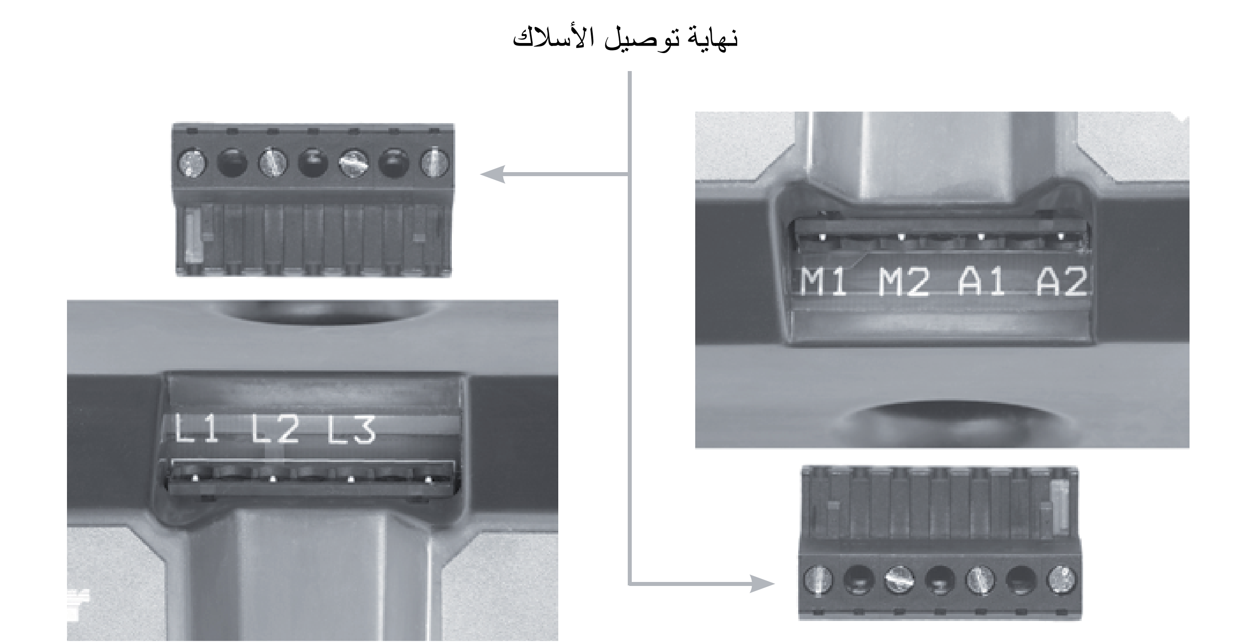

الشكل ١




الشكل ٣

# المكونات


زر إعادة الضبط
ضوء الأخطاء (للوحدة الأساسية)
المداخل (L1، L2، L3)
الوحدة الأساسية
أطراف توصيل دائرة التحكم
أطراف توصيل دائرة الإنذار
SubMonitor
RESET BUTTON
(1 minute maximum timeout)
GREEN—OK
Franklin Electric
ضوء الأخطاء (للشاشة)
شاشة رقمية ذات أربعة سطور
زر تحديد القائمة
PRESS TO
TURN FOR
OPTIONS/ADJUST
وحدة عرض قابلة للفصل


نهاية توصيل الأسلاك
L1 L2 L3
M1 M2 A1 A2



# دليل الإعداد السريع

توضح النقاط من ١ وحتى ٣ التنقل: كيفية التنقل بين القائمتين والشاشات العديدة. بينما توضح النقطة ٤ كيفية تغيير إحدى المعلمات.

١. عند توصيل التيار، **يتم إغلاق دائرة التحكم حتى يتم ضبط الجهد الكهربي للمحرك وقيمة تيار خاصية العمل أعلى من الحمل الكامل.** وبعد فترة تأخر تبلغ ٣٠ ثانية وأثناء استكمال مزامنة البيانات، تقوم شاشة المراقبة بعرض *SF Amps Set Too High: Locked Out (ضبط العمل أعلى من الحمل الكامل على قيمة عالية للغاية، إغلاق). لاحظ ظهور MENU→ (قائمة) في الزاوية السفلية اليمنى - حيث يشير السهم إلى أن الضغط على المقبض سوف ينتقل بك إلى قائمة Basic Setup (الإعداد الأساسي).

٢. من Basic Setup، (الإعداد الأساسي) قم بالتدوير لتصل إلى Select Motor (تحديد محرك) ثم قم بالضغط، وسوف تنتقل إلى شاشة تحديد المحرك حيث يمكنك ضبط قيم التردد والجهد وتيار خاصية العمل أعلى من الحمل الكامل للمحرك (راجع النقطة ٤ الواردة أدناه). قم بضبط تيار العمل أعلى من الحمل الكامل ليطابق أقصى قيمة للعمل أعلى من الحمل الكامل للمحرك وذلك من خلال ضبط كل رقم على حدة. وعند الانتهاء من هذه الشاشة، قم بالتدوير إلى OK→ (موافق) ثم قم بالضغط، وبذلك ترجع إلى Basic Setup (الإعداد الأساسي).

٣. لاحظ أن تحديد Detailed Setup (الإعداد التفصيلي) ينقلك إلى قائمة أطول تضم عناصر مكتوبة بالحروف. حدد Back: Basic Setup (رجوع: الإعداد الأساسي) للرجوع إلى Basic Setup (الإعداد الأساسي). راجع المخططات الموجودة في الصفحة ٧ والصفحة ١٢ للاطلاع على هيكل القوائم والخيارات المتوفرة فيها.

٤. عند التواجد في شاشة محددة خاصة بـ Basic Setup (الإعداد الأساسي) أو Detailed Setup (الإعداد التفصيلي) وكنت ترغب في تغيير أحد الإعدادات، فقم بالتالي:

أ. تدوير المقبض حتى يشير السهم إلى العنصر المراد تغييره.

ب. الضغط على المقبض، وسيصدر السهم وميضًا. يعمل تدوير المقبض في هذا الوقت على تغيير قيمة العنصر.

ج. عند ضبط العنصر بطريقة صحيحة، اضغط على المقبض وسيتوقف السهم عن الوميض.

د. يمكن الآن تدوير المقبض للوصول إلى عنصر آخر على الشاشة.
يؤدي تحديد OK→ (موافق) إلى الرجوع إلى القائمة الرئيسية.

تم الآن ضبط جهاز SubMonitor لحماية المحرك والمضخة، وسوف يتيح للمحرك بدء التشغيل عند الرجوع إلى شاشة العرض وتحديد Manual Reset (إعادة الضبط اليدوي). بعد كل استخدام لخيار Manual Reset (إعادة الضبط اليدوي)، فستكون هناك فترة تأخر لدقيقة واحدة قبل بدء تشغيل المحرك.

لاحظ أن دائرة الإشارة ومصباح الأخطاء الأحمر قيد التشغيل حتى يتم إدخال بيانات المحرك والضغط على Manual Reset (إعادة الضبط اليدوي).

* **تعاكس الطور–** يحتوي جهاز SubMonitor على مقياس لتعاقب الأطوار. إذا أظهر التشغيل الأولي Phase Reversal (تعاكس الطور)، فسيكون الجهد الكهربي الداخل في الأطراف L1 وL2 وL3 في SubMonitor في تتابع سالب، فيتم إغلاق مفتاح التلامس حتى يتم إصلاح تسلسل الأطوار.

يوضح الشكل ٢ في الصفحة ٤ مداخل L1 وL2 وL3 متصلة بأسلاك المحرك T1 وT2 وT3 على التوالي. وعلى الرغم من أن هذا الترتيب غير ضروري لتشغيل SubMonitor، إلا أنه يوفر تدويرًا ملائمًا للمحرك مع جهد كهربي لخط ذي تتابع موجب.

**توصيل أسلاك SubMonitor**

١. اقرأ هذا المقطع من الدليل بعناية.

٢. افصل الكهرباء وتأكد من عدم توصيلها قبل تركيب جهاز SubMonitor.

٣. قم بتركيب جهاز SubMonitor كما هو موضح في مخطط توصيل الأسلاك في الشكل ١. يمكن تركيب جهاز SubMonitor أعلى مفتاح التلامس أو أدناه كما هو موضح. لاستخدام حامل قضيب الانزلاق العلوي، قم أولا بتثبيت مشبك قضيب الانزلاق العلوي في الجانب السفلي من الوحدة الأساسية. ثم أحكم تثبيت جهاز SubMonitor على قضيب الانزلاق العلوي. قم بتثبيت القضيب العلوي أولاً، ثم الضغط إلى الأسفل حتى سماع صوت استقرار القضيب السفلي في مكانه.

٤. قم بتوصيل أسلاك الطاقة ثلاثية الأطوار في أطراف التوصيل L1 وL2 وL3 كما هو موضح في الشكل ٢. يبلغ طول شريحة السلك ٥/١٦ بوصة (٨ مم). **يجب جعل الموصلات L1 وL2 وL3 على الخط الجانبي لمفتاح التلامس بعد مرورها خلال ملفات المستشعر كما هو موضح في الشكل ٢.** (ويرجع ذلك إلى ضرورة مرور إشارة الحرارة الزائدة الصادرة عن المحرك خلال ملفات المستشعر ثم وصولها إلى الأطراف L1 وL2 وL3 في SubMonitor).

٥. قم بتوصيل أسلاك دائرة التحكم بأطراف التوصيل M1 وM2، وأسلاك دائرة الإشارة بأطراف التوصيل A1 وA2 (الشكل ٣). أحكم ربط كافة الأطراف بقوة ضغط ٤,٥ بوصة/رطل ثم قم بتثبيت الموصلات في جهاز SubMonitor (تم تكييف القوابس لتناسب مكانها منعًا للتوصيل الخاطئ).

٦. قم بتمرير أسلاك طاقة المحرك T1 وT2 وT3 خلال ملفات المستشعرات الموجودة في الوحدة الأساسية.

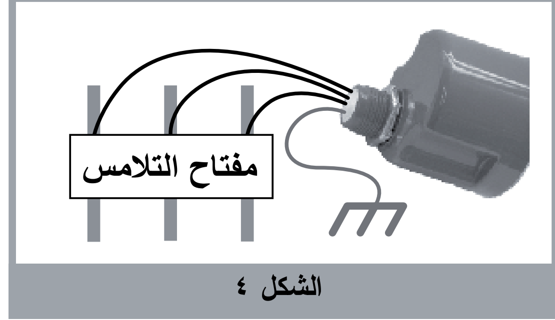
٧. **ملاحظة:** المحركات سداسية الأسلاك ذات التحويل المثلثي النجمي - بالنسبة للمحرك سداسي الأسلاك الذي يضم لوحة تحكم للتحويل المثلثي النجمي، يجب أن يحيط كل ملف مستشعر زوجًا من الأسلاك المتصلة بنفس الخط في التوصيلة المثلثية، مثل T1-T6 أو T2-T4 أو T3-T5.

٨. وكخيار، يمكن فصل وحدة عرض جهاز SubMonitor وتركيبها على السطح الخارجي لباب اللوحة (يلزم عمل ثقب صغير وفتحتين لولبيتين). استخدم كابل التطويل المرفق بالطاقم لتوصيل الوحدة الأساسية بوحدة العرض.

**واقي الصواعق**

١. قم بتركيب واقي الصواعق وتوصيل أسلاك الخط بالخط الجانبي لمفتاح التلامس كما هو موضح في الشكل ٤.

٢. يجب توصيل سلك التأريض لواقي الصواعق بأرضية الطبقة المائية لتوفير الحماية الملائمة من الارتفاع المفاجئ في الجهد الكهربي. قم بتوصيل الأطراف المعدنية ببعضها بأنبوب البئر أو أنبوب القطرات أو بمحرك قابل للتشغيل المغمور بسلك بنفس حجم أسلاك الكابلات الساقطة.



الشكل ٤

**ملاحظة:** راجع تطبيق المحرك القابل للتشغيل المغمور من Franklin Electric، ودليل التركيب والصيانة (AIM) للحصول على مزيد من المعلومات حول الحماية ضد الصواعق



# كلمة المرور

١. تم ضبط كلمة المرور مسبقًا من المصنع على 0 0 0، الأمر الذي يعمل على **تعطيل** الحماية باستخدام كلمة مرور. ومع تعطيل الحماية باستخدام كلمة مرور، يمكن لأي مستخدم تغيير كافة الوظائف الموجودة في القوائم.

2. وإذا تم **تمكين** الحماية باستخدام كلمة مرور، فإنه يمكن عرض كافة المعلمات الموجودة في القوائم لكن يتعذر تغييرها حتى يتم إدخال كلمة المرور الصحيحة.

3. لاستخدام وظيفة كلمة المرور، فاتبع الخطوات التالية:

أ. انتقل إلى قائمة Detailed Setup (الإعداد التفصيلي) وحدد Change Password (تغيير كلمة المرور). قم بإدخال الأرقام الثلاثة لكلمة المرور بشكل متتابع من اليسار إلى اليمين، تمامًا مثل القفل التوافقي. حدد <OK> (موافق) للرجوع إلى قائمة Detailed Setup (الإعداد التفصيلي).

ب. انتقل إلى قائمة Basic Setup (الإعداد الأساسي) وحدد Enter Password (إدخال كلمة المرور). أدخل كلمة المرور بشكل متتابع من اليسار إلى اليمين.

٤. إذا نسيت كلمة المرور، فيرجى الرجوع إلى شاشة Enter Password (إدخال كلمة المرور) التي تعرض كود كلمة المرور. يمكنك الاتصال بالخط الساخن الخاص بشركة Franklin Electric على الرقم ٢٤٢٠-٣٤٨-٨٠٠-١ لتحويل هذا الكود إلى كلمة المرور المكونة من الأرقام الثلاثة.

٥. تدخل كلمة المرور في الوحدة الأساسية. فإذا قمت بتغيير وحدات العرض، فسيلزم معرفة كلمة المرور التي تم استخدامها في الوحدة الأساسية.

٦. إذا كنت ترغب في تعطيل الحماية باستخدام كلمة مرور، فاتبع الخطوات التالية:

أ. انتقل إلى Enter Password (إدخال كلمة المرور) في القائمة Basic Setup (الإعداد الأساسي). أدخل كلمة المرور الصحيحة.

ب. انتقل إلى Change Password (تغيير كلمة المرور) في القائمة Detailed Setup (الإعداد التفصيلي). أدخل كلمة المرور 0 0 0 بشكل متتابع من اليسار إلى اليمين.

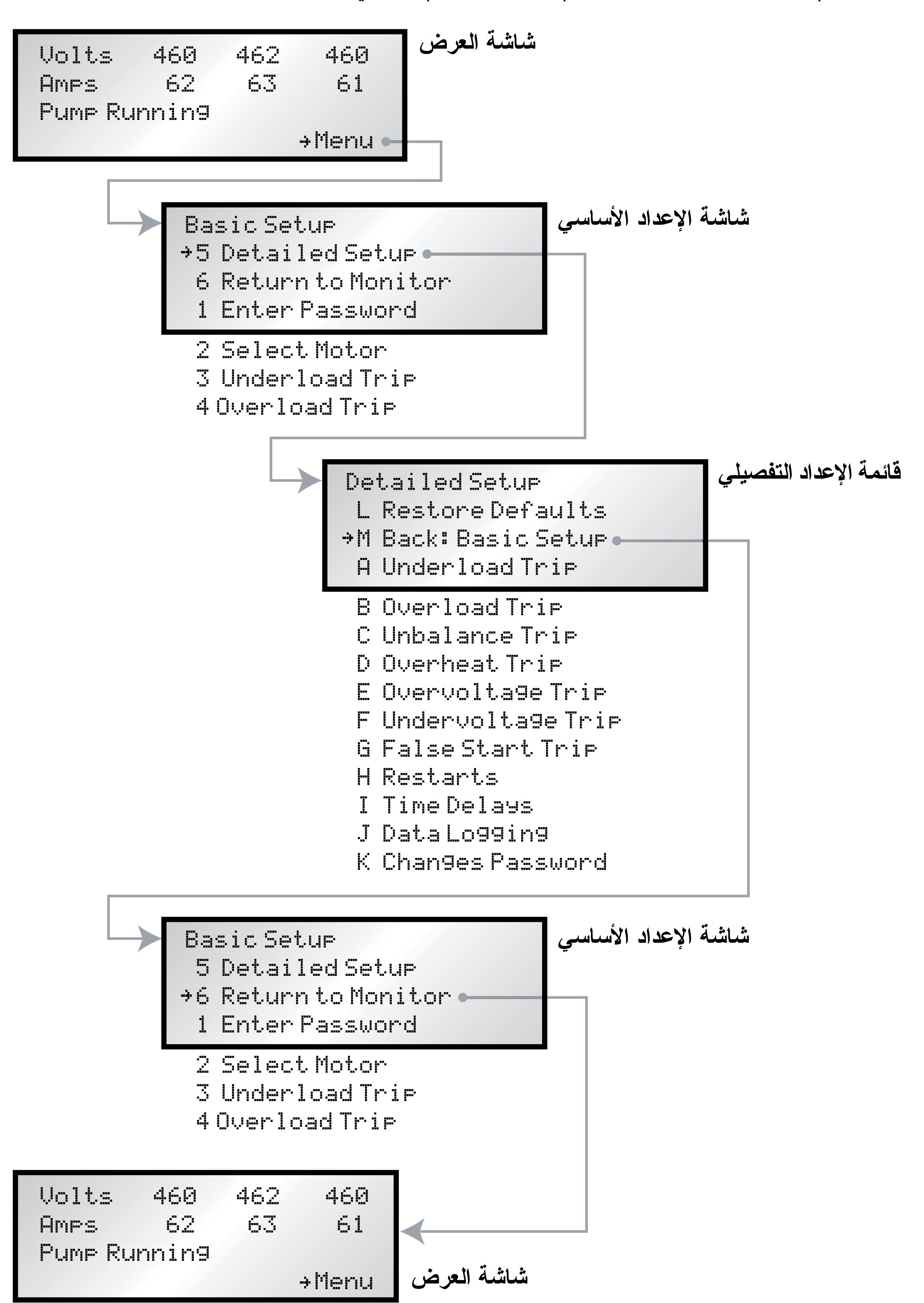
٧. عند إدخال كلمة المرور الصحيحة، يمكن إجراء التغييرات خلال الدقائق العشرين التالية. للحصول على ٢٠ دقيقة أخرى، أعد إدخال كلمة المرور.

٨. تنتهي الفترة الصالحة لكلمة المرور التي تمتد لمدة ٢٠ دقيقة إذا تم فصل الطاقة.

٩. في حال تمكين الحماية باستخدام كلمة مرور، فحينئذٍ يمكن مراجعة Event History (سجل الأحداث) بعد إدخال كلمة المرور الصحيحة.

# خيارات إضافية قابلة للبرمجة

يوضح الجدول الموجود في الصفحة ١٢ المعلمات التي يمكن تغييرها في شاشتي Basic Menu (القائمة الأساسية) و Detailed Menu (القائمة التفصيلية)، بما في ذلك الإعدادات الافتراضية.





# مفتاح المعلمات في سجل الأحداث

عندما يتم تغيير إعداد في القائمة في أي وقت، يتم تسجيل هذا التغيير في سجل الأحداث على أنه تغيير معلمة. ويتم تعريف المعلمة التي تم تغييرها برقم معلمة طبقًا للجدول التالي كما يتم تسجيل الإعداد الجديد.

| رقم المعلمة | الوصف |
|---|---|
| ٠ | التردد المقنن للمحرك |
| ١ | الجهد المقنن للمحرك |
| ٢ | تيار خاصية العمل أعلى من الحمل الكامل للمحرك - خانة المئات |
| ٣ | تيار خاصية العمل أعلى من الحمل الكامل - خانة العشرات |
| ٤ | تيار خاصية العمل أعلى من الحمل الكامل - خانة الآحاد |
| ٥ | تيار خاصية العمل أعلى من الحمل الكامل - خانة عشرية |
| ٧* | علامات تمكين الأخطاء |
| ٨* | علامات إعادة التشغيل التلقائي |
| ٩ | عدد عمليات إعادة التشغيل الناتجة من الحمل المنخفض |
| ١٠ | عدد عمليات إعادة التشغيل الأخرى |
| ١١ | الوقت الفاصل بين عمليات التشغيل |
| ١٢ | تأخر وقت التشغيل |
| ١٣ | نقطة الخطأ الناتج من الحمل المنخفض |
| ١٤ | مهلة للخطأ الناتج من الحمل المنخفض |
| ١٥ | نقطة الخطأ الناتج من الحمل الزائد |
| ١٦ | مهلة للخطأ الناتج من الحمل الزائد |
| ١٧ | نقطة الخطأ الناتج من عدم اتزان التيار |
| ١٨ | مهلة للخطأ الناتج من عدم اتزان التيار |
| ١٩ | مهلة للخطأ الناتج من الحرارة الزائدة |
| ٢٠ | نقطة الخطأ الناتج من الجهد الكهربي الزائد |
| ٢١ | مهلة للخطأ الناتج من الجهد الكهربي الزائد |
| ٢٢ | نقطة الخطأ الناتج من الجهد الكهربي المنخفض |
| ٢٣ | مهلة للخطأ الناتج من الجهد الكهربي المنخفض |
| ٢٤ | عدد عمليات التشغيل الخاطئ |
| ٢٥ | مهلة للخطأ الناتج من التشغيل الخاطئ |

* العلامات ذات صيغة ثنائية (أي ١١٠١٠٠١) حيث يمثل ١ = ممكن؛ و٠ = معطل.
ترتيب العلامات: حمل منخفض، حمل زائد، عدم اتزان تيار، حرارة زائدة، جهد كهربي زائد، جهد كهربي منخفض، تشغيل خاطئ.
فعلى سبيل المثال، بالنسبة للعلامات ١١٠١٠٠١:
تكون أخطاء الحمل المنخفض والحمل الزائد والحرارة الزائدة والتشغيل الخاطئ ممكنة. وأخطاء عدم اتزان التيار والجهد الكهربي الزائد والجهد الكهربي المنخفض معطلة.

# سجل الأحداث

**المعلومات المسجلة**

يمكن تسجيل ما يصل إلى ٥٠٢ حدثًا وتخزينها في وحدة العرض في مجموعة البيانات الدوارة. وتتضمن المعلومات المخزنة ما يلي:

- الحدث (خطأ في الدورة وتقطع الكهرباء وما إلى ذلك)
- زمن الحدث (زمن تشغيل المضخة)
- ثلاث قيم تيار للمحرك
- ثلاث قيم جهد كهربائي لخط الطاقة

**مراجعة الأحداث**

- قبل مراجعة الأحداث، يجب إدخال كلمة مرور صالحة (إذا كانت كلمة المرور غير 0 0 0 0).
- يتم تمثيل كل حدث بواسطة شاشة واحدة للمعلومات.
- يتم ترقيم كل حدث (من ٠-٥١١).
- يتم تخصيص طابع زمني لكل حدث يظهر بالأيام (٠-١١٦٥) والساعات (٠-٢٣) والدقائق (٠,٠-٥٩,٩). ويمثل الطابع الزمني المعروض إجمالي وقت تشغيل المضخة.
- يمكنك التنقل عبر الأحداث وذلك بواسطة إدارة المقبض؛ حيث يعمل CCW على الانتقال زمنيًا للوراء بينما يعمل CW على الانتقال زمنيًا للأمام.
- يعتبر إدخال نظام مراجعة الأحداث في حد ذاته حدثًا يتم تسجيله. ويعرض هذا الحدث إجمالي وقت التشغيل (للمضخة). ويكون هو أول حدث يعرض عند الدخول في سجل الأحداث، ويتم تعريفه بأنه "إجمالي وقت التشغيل".

**الأحداث المسجلة**

- إجمالي وقت التشغيل (يكون دومًا آخر الأحداث)
- تأخر التشغيل (لتسجيل عمليات تقطع الطاقة)
- تم اكتشاف خطأ : حمل منخفض
- تم اكتشاف خطأ : حمل زائد
- تم اكتشاف خطأ : عدم اتزان التيار
- تم اكتشاف خطأ : حرارة زائدة
- تم اكتشاف خطأ : جهد كهربي زائد
- تم اكتشاف خطأ : جهد كهربي منخفض
- تم اكتشاف خطأ : تشغيل خاطئ
- إعادة الضبط اليدوي
- تغيير الحماية (نقطة الخطأ وما إلى ذلك) (تسجيل بيانات حماية جديدة)
- استعادة الإعدادات الافتراضية (تسجيل بيانات حماية جديدة)
- تغيير في المحرك (التردد والجهد وتيار خاصية العمل أعلى من الحمل الكامل) (تسجيل بيانات جديدة للمحرك)

عند تحديد وضع التسجيل "المفصل"، يتم تسجيل كل حدث للمفتاح وكل عملية إعادة ضبط موقوتة. ويستخدم هذا الوضع فقط لعملية استكشاف مشكلات النظام بشكل تفصيلي وإصلاحها. الأحداث الإضافية المسجلة:

- إعادة الضبط الموقوتة (تشغيل المحرك بواسطة جهاز SubMonitor)
- التشغيل (تشغيل المحرك بواسطة عنصر تحكم خارجي)
- إيقاف التشغيل (إيقاف تشغيل المحرك بواسطة عنصر تحكم خارجي)

SubMonitor

# خيارات قابلة

| المعلمات العامة | (تشغيل / إيقاف تشغيل) افتراضي | إعدادات نقطة الخطأ – نطاق قابل للتعديل: إعداد افتراضي | الحد الأدنى | الحد الأقصى | الزيادة | | إعدادات المهلة – نطاق قابل للتعديل: إعداد افتراضي | الحد الأدنى | الحد الأقصى | الزيادة | دقائق / ثوانٍ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| محاولات إعادة التشغيل - حمل منخفض | تشغيل | ٣ | ٠ | ١٠* | ١ | إعادة التشغيل | | | | | |
| محاولات إعادة التشغيل - كافة الحالات الأخرى | تشغيل | ٣ | ٠ | ١٠* | ١ | إعادة التشغيل | | | | | |
| الوقت الفاصل بين عمليات التشغيل | | | | | | | ١ | ٠ | ١٠ | ١ | دقائق |
| تأخر التشغيل | | | | | | | ٣٠ | ١٠ | ١٢٠ | ١٠ | ثوانٍ |
| **معلمات محددة** | | | | | | | | | | | |
| حمل منخفض | تشغيل | ٪٧٥ | ٪٣٠ | ٪١٠٠ | ٪٥ | من تيار خاصية العمل أعلى من الحمل الكامل | ٣٠ | ١٠ | ١٢٠ | ١٠ | دقائق |
| حمل زائد | تشغيل | ٪١١٥ | ٪٨٠ | ٪١٢٥ | ٪٥ | من تيار خاصية العمل أعلى من الحمل الكامل | ١٠ | ٥ | ٦٠ | ٥ | دقائق |
| جهد كهربي منخفض | تشغيل | ٪٩٠ | ٪٨٠ | ٪٩٠ | ٪٢ | من الجهد المقنن | ١ | ١ | ١٥ | ١ | دقائق |
| جهد كهربي زائد | تشغيل | ٪١١٠ | ٪١١٠ | ٪١٢٠ | ٪٢ | من الجهد المقنن | ١ | ١ | ١٥ | ١ | دقائق |
| عدم اتزان التيار | تشغيل | ٪٥ | ٪٢ | ٪١٠ | ٪١ | | ١٠ | ٥ | ٦٠ | ٥ | دقائق |
| محرك زائد الحرارة | تشغيل | | | | | | ١٠ | ٥ | ٦٠ | ٥ | دقائق |
| تشغيل خاطئ (صوت صرير) | تشغيل | ١٠ | ٣ | ١٥ | ١ | البدء في ١٠ ثوان | ١ | ١ | ١٥ | ١ | دقائق |

* كما يمكن تحديد عمليات إعادة تشغيل غير محدودة (✽✽)

# ميزات أخرى

**إعادة الضبط**

لن يسمح جهاز SubMonitor بإعادة الضبط لمدة عدة دقائق بعد حدوث الخطأ، وذلك وفقًا لوقت إعادة الضبط المبرمج ووضع الخطأ. ويمنح هذا وقتًا للمحرك كي يهدأ قبل إعادة تشغيله بعد حدوث مشكلة. بينما تتسبب أية عملية إعادة ضبط يدوي في إعادة تشغيل المحرك خلال دقيقة واحدة بالضبط.

**التشغيل بدون وحدة العرض**

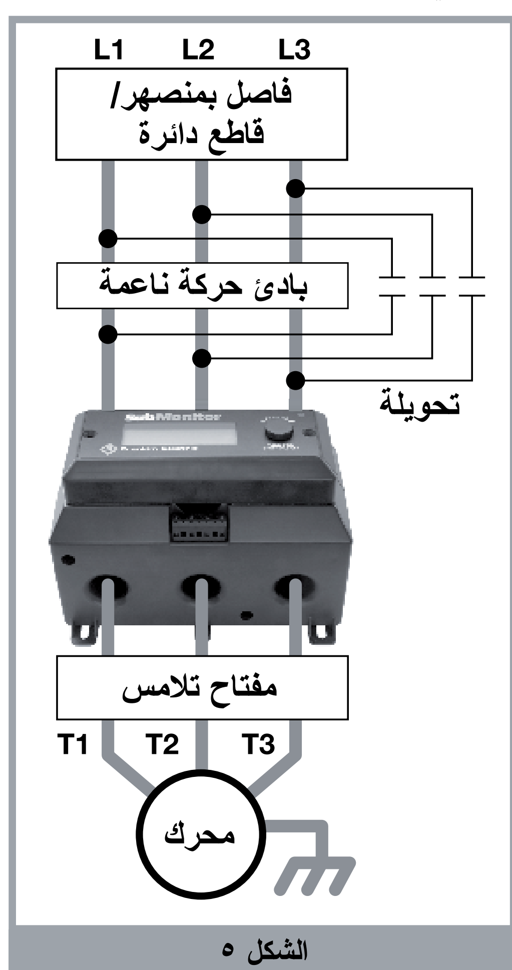
بعد إدخال معلمات `Select Motor` (تحديد محرك) (التردد والجهد وتيار خاصية العمل أعلى من الحمل الكامل)، توفر الوحدة الأساسية لجهاز SubMonitor الحماية الكاملة للمحرك حتى عند فصل وحدة العرض.

عند التشغيل باستخدام الوحدة الأساسية فقط:

- تتم الإشارة إلى حالة "تمكين التشغيل" بمصباح أخضر
- تتم الإشارة إلى حالة خطأ بمصباح الأخطاء الأحمر
- يتم بدء إعادة الضبط اليدوي بالضغط على مفتاح إعادة الضبط
- لا يتم تسجيل سجل الأحداث (في حين يتم تسجيل إجمالي وقت التشغيل).

# الحالات الخاصة

**ملاحظة:** يكون جهاز SubMonitor غير متوافق مع أجهزة إدارة التردد المتغير أو محولات الطور الكهربي أو بوادئ التشغيل الملساء الصلبة. ستتسبب هذه الأجهزة في إحداث مشكلات مضرة للمحرك ناتجة من الحرارة الزائدة أو قد تتسبب في تلف مكونات جهاز SubMonitor.




الشكل ٥

وقد تستخدم بوادئ تشغيل الجهد الكهربي المنخفض مع جهاز SubMonitor إذا تم تفاديها أثناء حالة التشغيل العادية (الشكل ٥)، وإذا لم يتجاوز وقت التشغيل ٣ ثوانٍ.

**عامل القدرة أو مكثف الارتفاع المفاجئ في التيار**— قد تستخدم المكثفات المباشرة مع جهاز SubMonitor لتصحيح عامل القدرة أو للحماية من الارتفاع المفاجئ للتيار. وإذا تم استخدام هذه المكثفات، فيجب توصيلها بخطوط الكهرباء قبل مرور هذه الخطوط عبر إطارات ملفات مستشعرات جهاز SubMonitor وإلا قد يتم فقد حماية المحرك من الحرارة الزائدة.

**ملاحظة:** وعند عمليات التركيب التي يبلغ فيها الجهد الكهربي لخط الطاقة ١٠٠ إلى ١١٠٪ من القيمة الاسمية، فمن الضروري رفع الإعداد الافتراضي للأخطاء الناتجة من الحمل المنخفض وذلك لحماية النظام بشكلٍ تام من حالات الحمل المنخفض.



# الصيانة

| العرض | السبب أو الحل المحتمل |
|---|---|
| توقف جهاز SubMonitor عن العمل | إذا كان الجهد الكهربي لخط الطاقة صحيحًا في أطراف التوصيل L1 وL2 وL3 لجهاز SubMonitor وكانت الشاشة فارغة، فقم بفصل الشاشة وتحقق من توصيلات الكابلات. إذا كانت توصيلات الكابلات على ما يرام، فهذا يشير إلى تعطل جهاز SubMonitor. |
| لا تتغير شاشة SubMonitor عن شاشة Franklin Electric | تحقق من وجود كابل اتصال مقطوع أو مفصول بين الوحدة الأساسية والشاشة. إذا كان الكابل على ما يرام، فهذا يشير إلى تعطل SubMonitor. |
| تظهر على الشاشة رسالة "Phase Reversal" (تعاكس الأطوار) | يحتوي جهاز SubMonitor على مقياس مضمن لتتابع الأطوار،ويعمل بمجرد تركيبه على النحو الصحيح على ضمان ألا يتسبب التغير في تتابع الطاقة الواردة في تشغيل المضخة بشكل عكسي. وإذا ظهرت الرسالة "عكس الطور" على الشاشة، فهذا يدل على إن جهاز SubMonitor يعتقد أن المحرك سيعمل في الاتجاه الخاطئ. |
| | بالنسبة للتركيب الجديد، وبعد التحقق من دوران المحرك على النحو الصحيح، قم بتبديل أسلاك الطاقة L1 وL2 على الجزء العلوي لجهاز SubMonitor. لكن لا تقم بتغيير أسلاك المحرك. |
| | بالنسبة للتركيب القديم الذي يعمل جيدًا، تحقق من دوران المحرك على النحو الصحيح و/أو قم بتبديل أسلاك المحرك T1 وT2 على بوادئ التشغيل حسب الحاجة. ولا تقم بتغيير أسلاك الطاقة الخاصة بجهاز SUBMONITOR. |
| ضوء اكتشاف الخطأ قيد التشغيل | كلما تم إيقاف تشغيل المضخة نتيجة للوظيفة الوقائية لجهاز SubMonitor، فسيتم تشغيل مصباح (الضوء) اكتشاف الأخطاء الأحمر الموجود على الشاشة والوحدة الأساسية للجهاز. |
| احتراق منصهر دائرة التحكم | مع إيقاف تشغيل الطاقة، ابحث عن ملف لمفتاح التلامس حدث له تقصير أو سلك دائرة التحكم تم تأريضه. ويجب أن تكون مقاومة الملف ١٠ أوم على الأقل كما يجب أن تكون مقاومة الدائرة لإطار اللوحة أكبر من ١ ميجا أوم. ويجب استخدام منصهر بشدة تيار ١,٥ أمبير قياسي أو منصهر إعاقة. |
| لا يتم إغلاق مفتاح التلامس لجهاز SubMonitor | في حالة وجود جهد كهربي مناسب في أطراف توصيل ملف التحكم عند عمل عناصر التحكم لتشغيل المضخة، لكن لا يُغلق مفتاح التلامس، قم بإيقاف تشغيل الطاقة واستبدال الملف. في حالة عدم وجود جهد كهربي في الملف، تتبع دائرة التحكم لتحديد ما إذا كان الخطأ في المنصهر أم الأسلاك أم مفاتيح تشغيل اللوحة. ويمكن إجراء هذا التتبع من خلال توصيل مقياس الفولت في أطراف توصيل الملف أولاً ثم تبديل موصلات المقياس واحدًا بعد الآخر على طول كل دائرة بمصدر الطاقة، لتحديد المكون الذي لا يوجد به جهد كهربي. |
| يصدر مفتاح التلامس صوت طنين أو صرير | تحقق من أن الجهد الكهربي للملف يقع في نطاق ١٠٪ من الجهد الكهربي المقنن. فإذا كان الجهد الكهربي صحيحًا ويطابق الجهد الكهربي للخط، فقم بإيقاف تشغيل الطاقة وإزالة المجموعة المغناطيسية لمفتاح التلامس للتأكد من وجود تلف أو تآكل أو أتربة. أما إذا كان الجهد الكهربي غير منتظم أو أقل من الجهد الكهربي لخط الطاقة، تتبع دائرة التحكم للبحث عن أخطاء مشابهة للعنصر السابق، لكن ابحث عن موضع الهبوط الكبير في الجهد الكهربي بدلاً من موضع فقده بالكامل. |
| يفتح مفتاح التلامس عند تحرير مفتاح التشغيل | تحقق من غلق مفتاح القفل الصغير الموجود على مفتاح التلامس عند غلق مفتاح التلامس. فإذا كان المفتاح أو الدائرة مفتوحين، فلن يبقى مفتاح التلامس مفتوحًا عند وجود مفتاح الاختيار في الوضع HAND (يدوي). |
| يقوم مفتاح التلامس بالإغلاق لكن المحرك لا يعمل | قم بإيقاف تشغيل الطاقة. قم بفحص توصيلات مفتاح التلامس للبحث عن الأتربة والتآكل وللتأكد من الغلق الصحيح عند إغلاق مفتاح التلامس يدويًا. |

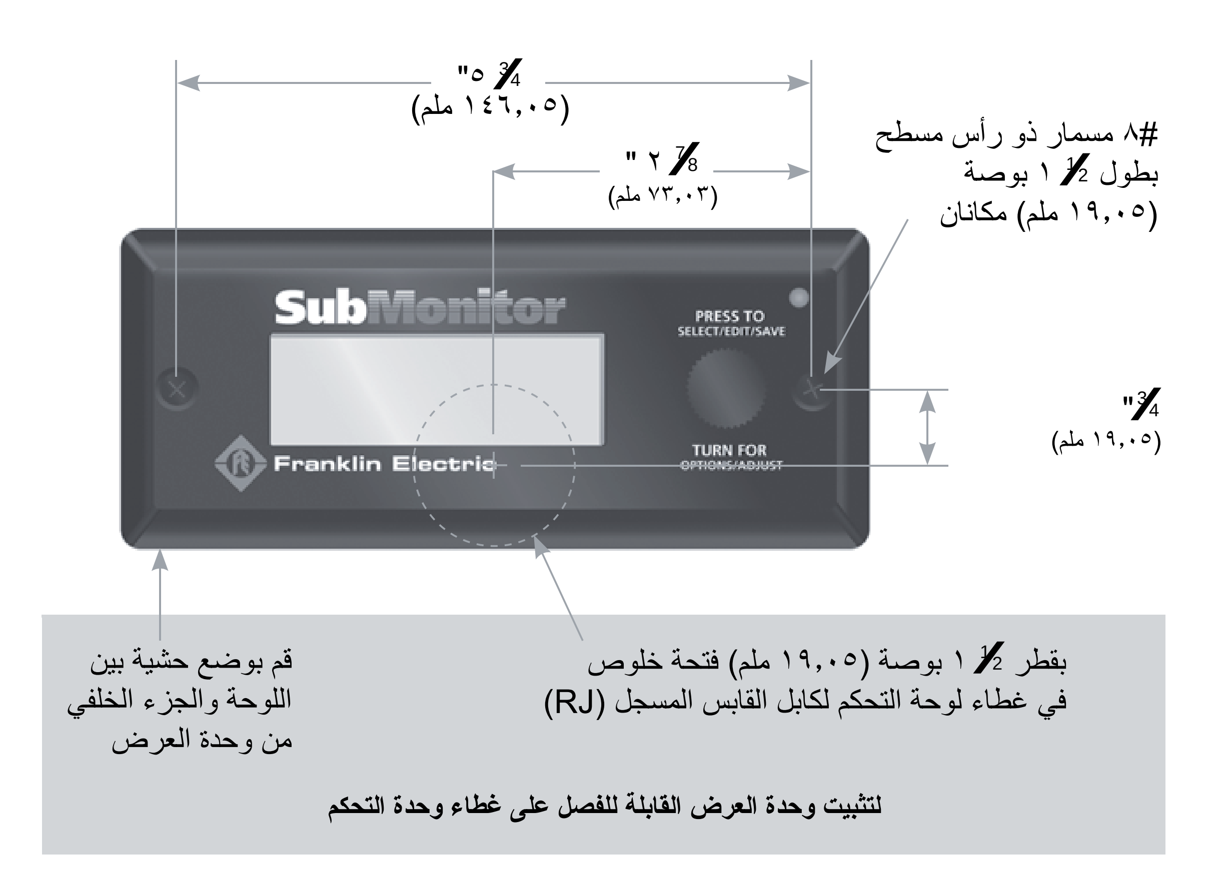
# استكشاف الأخطاء وإصلاحها

| رسالة خطأ | المشكلة / الحالات | السبب المحتمل |
|---|---|---|
| SF Amps Set Too High | تجاوز إعداد قيمة العمل أعلى من الحمل الكامل ٣٥٠ أمبير | لم يتم إدخال قيمة العمل أعلى من الحمل الكامل للمحرك |
| Phase Reversal | تتابع معكوس لأطوار الجهد الكهربي الوارد | مشكلة في الطاقة الواردة |
| Overrange | تجاوز الجهد الكهربي أو التيار المقيس إعدادات المحرك المحددة | إعداد خاطئ للجهد الكهربي أو لتيار خاصية العمل أعلى من الحمل الكامل للمحرك<br>جهد كهربي لخط الطاقة أو تيار محرك عالٍ للغاية |
| Underload | تيار خط الطاقة عادي | إعداد خاطئ للحد الأقصى لتيار خاصية العمل أعلى من الحمل الكامل |
| | تيار خط طاقة منخفض | بئر ضخ زائد<br>مدخل مضخة مسدود<br>صمام مغلق<br>عنفة المضخة غير محكمة<br>عمود أو قارنة مكسورة<br>فقدان الطور |
| | تيار خط الطاقة عادي | إعداد خاطئ للحد الأقصى لتيار خاصية العمل أعلى من الحمل الكامل |
| Overload | تيار خط طاقة مرتفع | جهد كهربي لخط الطاقة مرتفع أو منخفض<br>خطأ في التأريض<br>سحب المضخة أو المحرك<br>توقف المحرك أو مضخة مقيدة |
| Overheat | سجل مجس درجات حرارة المحرك ارتفاع مفرط في درجة حرارة دوران المحرك | جهد كهربي لخط الطاقة مرتفع أو منخفض<br>يوجد حمل زائد بالمحرك<br>عدم اتزان التيار بشكل مفرط<br>تبريد رديء للمحرك<br>درجة حرارة مرتفعة للماء<br>تشويش كهربي زائد (لوجود جهاز إدارة التردد المتغير على مقربة) |
| Unbalance | تجاوز الفرق في التيار بين أي قائمين الإعداد المبرمج | فقدان الطور<br>مورد طاقة غير متوازن<br>محول دلتا مفتوح |
| Overvoltage | تتجاوز فولتية الخط إعدادات البرنامج | مورد طاقة غير ثابت |
| Undervoltage | الجهد الكهربي لخط الطاقة أقل من الإعداد المبرمج | موصلات رديئة في دائرة الطاقة للمحرك<br>مورد طاقة غير ثابت أو ضعيف |
| False Starts | حدوث انقطاع للطاقة عدة مرات خلال ١٠ ثوانٍ | احتكاكات تصدر صريرًا<br>موصلات غير محكمة في دائرة الطاقة للمحرك<br>ملامسات شرارة |

SubMonitor

# أبعاد التركيب




**لتثبيت وحدة العرض القابلة للفصل على غطاء وحدة التحكم**

# المواصفات

## الكهربائية

| | |
|---|---|
| جهد الإدخال | ١٩٠ إلى ٦٠٠ فولت ثلاثي الأطوار للتيار المتردد |
| التردد | ٥٠ هرتز أو ٦٠ هرتز |
| نطاق تيار خاصية العمل أعلى من الحمل الكامل (الحد الأقصى) | ٥ أمبير إلى ٣٥٠ أمبير |
| الحد الأقصى لحجم مفتاح التلامس المار عبر المستشعرات | قطر يبلغ ٠,٩٢ بوصة، #0000 وفق مقياس قطر الأسلاك كحد أقصى<br>قطر ٢٣ ملم، مقياس ٩٥ ملم٢ كحد أقصى |
| دقة القياس* | |
| الجهد الكهربي | ١٪ ± ١ خانة |
| التيار | ١٪ ± ١ خانة |
| وقت الخطأ - للدوار المقفل، والحمل المنخفض، والحمل الزائد، والحرارة الزائدة، وعدم اتزان التيار، والجهد الكهربي الزائد، والجهد الكهربي المنخفض | ٣ ثوانٍ |
| تيار المداخل L1، L2، L3 | ٠,١٥ أمبير |
| تقنين دائرة التحكم | ١,٥ أمبير للتيار المتردد، وحتى ٦٠٠ فولت |
| تقنين دائرة الإشارة | ١ أمبير للتيار المتردد، وحتى ٢٥٠ فولت<br>المصباح المتوهج، ١٠٠ واط كحد أقصى |
| موافقات الوكالات | NKCR تصنيف UL 508، ملف E160632<br>cUL |
| المعايير المستوفاة | |
| ارتفاع التيار المفاجئ | ANSI/IEEE C62.41 |
| السرعة العابرة للكهرباء | IEC 1000-4-4 المستوى ٤، ٤ كيلو فولت |
| للتفريغ الإلكتروستاتيكي | IEC 1000-4-2 المستوى ٣، ٦ كيلو فولت |

## الميكانيكية

| | |
|---|---|
| الأبعاد (عرض × طول × ارتفاع) | |
| الوحدة الأساسية | ٨,٠ بوصة × ٥,٣٥ بوصة × ٤,٣ بوصة<br>(٢٠,٣ × ١٣,٦ × ١٠,٩ سم) |
| وحدة العرض | ٧,٠ بوصة × ٣,٠ بوصة × ١,٤ بوصة<br>(١٧,٨ × ٧,٦ × ١٠,٩ سم) |
| إجمالي الوحدة | ٨,٠ بوصة × ٥,٣٥ بوصة × ٥,٧ بوصة<br>(٢٠,٣ × ١٣,٦ × ١٤,٥ سم) |
| الوزن | |
| الوحدة الأساسية | ٤٦ أوقية (١,٣ كجم) |
| وحدة العرض | ٧ أوقية (٠,٢ كجم) |
| إجمالي الوحدة | ٥٣ أوقية (١,٥ كجم) |
| نطاق درجة حرارة التشغيل | -٢٠ درجة مئوية إلى +٦٠ درجة مئوية |
| نطاق درجة حرارة التخزين | -٣٠ درجة مئوية إلى +٨٠ درجة مئوية |
| الرطوبة النسبية | ١٠-٩٥٪ غير مكثفة |
| درجة الحماية | |
| وحدة العرض | NEMA 3R (الجمعية الوطنية لصناع الأعمال الكهربائية) |
| الوحدة الأساسية | NEMA 1 (الجمعية الوطنية لصناع الأعمال الكهربائية) |

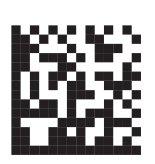
* عند وجود طاقة تردد لاسلكي قوية، تبلغ دقة قياس جهاز SubMonitor (للجهد الكهربي والتيار) ± ٣٪. الرجاء الاتصال بقسم الدعم الفني التابع لشركة Franklin Electric للحصول على مساعدة بشأن أنواع التركيب هذه.

SubMonitor

# ملاحظات

**تمتع بالحصول على المساعدة المجانية**
**من الخط الساخن لخدمات الأجهزة القابلة للتشغيل المغمور**
**من Franklin Electric الذي يعد بمثابة صديق لك**
**٨٠٠-٣٤٨-٢٤٢٠**



225143101
Rev. 12
02.13




400 E. Spring St., Bluffton, IN 46714
Tel: 260-824-2900 • Fax: 260-824-2909
www.franklin-electric.com